

**Untersuchungen über die
atemunterstützten Neugeborenen und Frühgeborenen
aus der Kinderabteilung des
Städtischen Krankenhauses München-Harlaching
(1967–1973)**

Wolfgang Fromm

1976



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555611_0002

Aus der Kinderabteilung des Städtischen Krankenhauses
München - Harlaching
Direktor: Prof Dr Hans Dietrich Pache

Untersuchungen über die atemunterstützten Neugeborenen
und Frühgeborenen aus der Kinderabteilung des Städtischen
Krankenhauses München - Harlaching (1967 - 1973)

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians - Universität zu München

vorgelegt von
Wolfgang Fromm
München
1976

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der
Universität München

Berichterstatter: Prof Dr Hans Dietrich Pache

Mitberichterstatter: Prof Dr Klaus Betke

Dekan: Prof Dr Wolfgang Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 21.12.1976



Inhaltsverzeichnis

I Zielsetzung

II Geschichtlicher Überblick über die Praxis der künstlichen Beatmung

III Sinn (Zweck) der künstlichen Beatmung

IV Durchführung der künstlichen Beatmung

- 1) Unterschiede der verwendeten Beatmungsgeräte
 - a) Einteilung der Beatmungsgeräte
 - b) Kuhn Beatmungsbesteck (Ambu - Beutel)
 - c) Bird Respirator Mark 7
 - d) Engström Respirator
 - e) Servo Ventilator 900
 - f) CPAP (Atemunterstützung)
- 2) Nebenerscheinungen der künstlichen Beatmung
- 3) Akute Notfälle während der künstlichen Beatmung

V Krankengut

VI Übersicht über die noch lebenden Kinder

VII Nachuntersuchungsergebnisse

- 1) Somatogramm
- 2) Neurologische Untersuchung
- 3) EEG
- 4) Denver Development Screening Test (deutsche Standardisierung)
 - a) Aufbau des Denver Tests (Grundzüge)
 - b) Untersuchungsergebnisse
- 5) Diagnosestellung bei den einzelnen Kindern (Frage nach Cerebralschäden)
- 6) Spätschäden nach Langzeitbeatmung (Kehlkopfschäden)

VIII Zusammenfassung

IX Literaturverzeichnis

I Zielsetzung

Anhand des Krankengutes der Kinder - Abteilung des Städtischen Krankenhauses München Harlaching soll ein Überblick über die Behandlungserfolge der in den Jahren 1967 bis 1973 durch apparative Atemunterstützung behandelten Neugeborenen und Frühgeborenen gegeben werden. Es handelt sich um ein nicht ausgewähltes Krankengut. Die noch lebenden Kinder wurden in der Klinik ambulant nachuntersucht. Zur Beurteilung des Entwicklungsstandes der Kinder wurden herangezogen:

- 1) Das Somatogramm
- 2) Eine neurologische Untersuchung
- 3) Eine EEG - Ableitung
- 4) Der Denver - Test (deutsche Standardisierung)

Das Hauptziel der Untersuchung war, herauszufinden, ob und wann der Einsatz von Atemunterstützungsgeräten zufriedenstellende Ergebnisse bringt.

II Geschichtlicher Überblick über die Praxis der

künstlichen Beatmung:

Es ist eine alte Idee, Luft in die Atemwege zu blasen, um das Leben zu erhalten. So kann man im Abschnitt 4 des Buches der Könige lesen (Vers 3,2): "So betrat Elias das Haus und dort war ein Kind tot und lag auf seinem Bett ..." und "Er ging hinein und legte sich auf das Kind und das Fleisch des Kindes wurde aufgewärmt."

Auch bei Hippokrates kann man die Beschreibung der Mund zu Mund Beatmung finden.

Im 16. Jahrhundert benützte Paracelsus einen Blasebalg und Vasalus tracheotomierte und beatmete auf die gleiche Weise seine Versuchstiere.

Im 18. Jahrhundert versuchte Hunter zum ersten Mal, ein menschliches Wesen mit dem Blasebalg zu beatmen.

1780 beatmete Chausser cyanotische Neugeborene mit einem Beutel, einer Maske und einem pharyngealem Luftzugang.

1889 baute Bell ein mechanisches Beatmungsgerät speziell für Neugeborene. Er erzielte mit seinem Gerät respektable Ergebnisse, jedoch wurde seine Methode wieder vergessen. (STERN)

Zu Beginn dieses Jahrhunderts wurde die Positive - Druck - Beatmung wiederentdeckt. Carnel und Tuffier machten ihre Versuche mit Beatmung von Hunden auf diese Weise.

1916 benutzte Giertz in Schweden ein rhythmisches Einatemgerät bei intrathorakalen Operationen.

1934 war Guedel der erste, der Patienten während der Äther - Narkose künstlich beatmete. Diese Methode wurde dann während des 2. Weltkrieges allgemein benutzt und auch auf andere Anwendungsmöglichkeiten ausgeweitet.

1940 entwickelte Frencher, Anderson und Craford ein Beatmungsgerät mit intermittierendem positivem Druck zum Gebrauch bei offenen Brustkorbverletzungen. (KARGER, ENGSTRÖM)

1950 entwickelte Engström ein Beatmungsgerät zur Behandlung von Poliomyelitis - Patienten. Dieses Gerät war in seiner klinischen Anwendung leicht zu handhaben und erlaubte, daß die Beatmung über einige Stunden bis zu Wochen und Monaten ausge-

dehnt werden konnte (ENGSTRÖM), was bei den zuvor entwickelten Apparaten nicht der Fall war.

In der Folgezeit wurden viele neue Beatmungsgeräte entwickelt, die sich nach Methode und Steuerung grundlegend unterscheiden. Eine Übersicht über die verwendeten Beatmungsgeräte wird weiter unten gegeben.

III Sinn (Zweck) der künstlichen Beatmung:

Die künstliche Beatmung wird als Therapie bei vielen Krankheiten angewandt. In der Neugeborenenperiode und besonders bei Frühgeborenen ist das Idiopathische Atemnotsyndrom (Asphyxie, hyaline Membranen, Atelektasen) (WEISSER) besonders wichtig. Aus Tierexperimenten der letzten Jahre ist bekannt, daß schon Atemstillstände von 30 bis 60 sec Dauer zu kleinen Hirnschäden führen, die bei gehäuften Auftreten durch Summation schließlich klinisch faßbar werden. (LANG)

Zeigt ein Kind als Neugeborenes nach der Geburt oder später das klinische Bild eines Atemnotsyndroms, so muß das Kind auf dem schnellsten Weg einer effektiven Sauerstofftherapie zugeführt werden. Für den Notfall kommt die Beatmung mit dem Ambu-Beutel in Frage; für Langzeitbeatmung benötigt man mechanische Respiratoren, die weiter unten beschrieben werden.

Hinter dem Bild eines Idiopathischen Atemnotsyndroms können mehrere Krankheitsbilder stecken: zB Atelektasen, hyaline Membranen, Aspiration, Pneumothorax. (Viele dieser Krankheiten sind Folge eines primären Sauerstoffmangels.)

Wird das Kind intra partum oder post partum einem Sauerstoffmangel ausgesetzt, so kommt es als erstes zur physiologischen Acidose, die kurz nach der Geburt am höchsten ist, dann aber durch die Hypoxie noch verstärkt wird. (SALING) Dieser Additionseffekt kann, wenn er über längere Zeit besteht, zum irreversiblen Versagen von lebenswichtigen Funktionen führen.

In der Lunge wird durch den Sauerstoffmangel die Bildung des Atelektasefaktors AAF (surfactant oder oberflächenaktive Sub-

stanz), der für das Entfaltetbleiben der Lunge wichtig ist, gestört. Der AAF ist ein Komplex von Phospholipiden mit Protein und Polysacchariden (= Lipoproteid), das ab der 23. Gestationswoche (REYNOLD) in den Pneumocyten vom Typ 2 gebildet wird. (BENZER) Der oberflächenentspannende AAF bildet einen 0,1 bis 0,2 μ dicken Film auf der Alveolarwand, der fluoreszenz und elektronenmikroskopisch sichtbar ist. Dieser dünne Belag sorgt in der gesunden Lunge dafür, daß die Oberflächenspannung während der Expiration absinkt und so der expiratorische Kollaps der Lunge verhindert wird.

Kommt das Kind intrauterin oder intrapartal in eine Asphyxie, so wird die Produktion des AAF von den Pneumocyten, die auf Sauerstoffmangel sehr empfindlich reagieren, vorübergehend eingestellt. Unreife Kinder haben von vorne herein ein geringeres AAF - Reservoir als reife. Der AAF - Bestand erschöpft sich nun bei Sauerstoffmangel schneller. Die Zwischenphase bis zum Neubeginn der AAF - Produktion in den hypoxisch geschädigten Pneumocyten wird länger. In dieser Zeit kommt es zur Bildung von hyalinen Membranen und sekundär zu Atelektasen. Erst 48 bis 72 h nach der Schädigung kommt die Neuproduktion des AAF in den Pneumocyten wieder in Gang. (GREGORY)

Mit der künstlichen Beatmung will man die Bildung von atelektatischen Lungenbezirken verhindern. Durch Langzeitbeatmung sollen die 48 bis 72 h überbrückt werden, bis die Bildung des AAF wieder in Gang kommt. Während dieser Zeitspanne verhindert man das Kollabieren der Lunge durch einen positiven endexpiratorischen Druck. Haben sich bereits Atelektasen gebildet, so versucht man durch kurzzeitige hohe positive Drucke die verschlossenen Lungenbezirke wieder zu öffnen und so die alveoläre Austauschfläche zu erhöhen. (GREGORY) Durch Zusatz von reinem Sauerstoff zur Atemluft will man den arteriellen Sauerstoff - Partialdruck und damit den pH - Wert des Blutes anheben. Diese Maßnahme unterstützt man durch gezielte Pufferung des Blutes mit Natriumbicarbonat, nachdem der aktuelle pH - Wert und der Basenexcess mit der Astrup - Methode bestimmt ist.

Regelmäßige Astrup - Bestimmungen und Röntgenaufnahmen des

Thorax sind zur Erkennung von hyalinen Membranen und Atelektasen notwendig.*

IV Durchführung der Beatmung

1) Unterschiede der verwendeten Beatmungsgeräte:

a) Einteilung der Beatmungsgeräte nach Steuerung der Beatmung: (LAWIN, BERGMANN)

Druckgeneratoren

Diese Beatmungsgeräte sind druckgesteuert, d.h., daß man einen festen Druck vorgibt und das Minutenvolumen und der Luftstrom durch die Patientenlunge bestimmt wird. (Bird Respirator, Dräger Assistor 640, Benett Respirator PR2, Servo Ventilator 900)

Stromgeneratoren

Diese Beatmungsgeräte sind luftstrom- bzw volumengesteuert, d.h., daß das Atemminutenvolumen weitgehend vom Respirator bestimmt werden und der Beatmungsdruck von der Lungen- und Thoraxdehnbarkeit bestimmt wird. (Engström Respirator, Dräger Respirator)

Neben dieser Einteilung muß man noch zwischen assistierter und kontrollierter Beatmung unterscheiden: (LAWIN)

Bei der assistierten Beatmung steuert der Patient mit noch erhaltener Eigenatmung das Beatmungsgerät, welches seinerseits mittels positivem Druck das Atemzugvolumen des Patienten erhöht.

Bei der kontrollierten Beatmung übernimmt das Beatmungsgerät vollständig die Ventilation des Patienten. Dem Patienten wird der Atemrhythmus aufgezwungen.

b) Kuhn Beatmungsbesteck (Ambu - Beutel)

Es handelt sich um ein Beatmungsgerät für den Handbetrieb. Es besteht aus einer Gesichtsmaske, einem T - Verbindungsstück und einem elastischen Beutel. Dieser Beutel wird von außen durch Druckluft (mit Sauerstoff angereichert) gefüllt. Durch Handdruck wird das Luftgemisch durch die Maske in die Lungen eingepumpt. Beatmungsdruck und Frequenz werden vom Beatmer bestimmt. Die Ausatemluft entweicht über ein Ventil.

c) Bird Respirator Mark 7 und 8 (LAWIN)

Bei diesem Respirator handelt es sich um ein druckgesteuertes Gerät mit Überdruckbeatmung, das sowohl eine assistierte als auch kontrollierte Beatmung ermöglicht. Der Inspirationsdruck und der Expirationsdruck sind variierbar. Die Sauerstoffzufuhr zur Einatemluft kann bis zu 100% geregelt werden. Die Strömungsgeschwindigkeit ist in einem großen Bereich zu regeln, was auch bei schwierigen Beatmungsfällen z.B. bei Obstruktionen der Luftwege das Gerät an extreme Bedingungen anpassen läßt. Der Luftstrom wird automatisch geregelt. Für verschiedene spezielle Beatmungsprobleme wurden mehrere modifizierte Typen von Bird Respiratoren entwickelt. So wurde ein Gerät mit kleinerem Minutenvolumen und höherer Atemfrequenz speziell für Kleinkinder entwickelt, das auch auf der Frühgeborenenstation angewandt wird.

In den Jahren 1973/74 wurde der Bird Respirator Mark 7 zu dem Baby Bird weiterentwickelt, der auch für die kleinsten Neugeborenen verwendet werden kann. Auch der Baby Bird ist druckgesteuert und verabreicht ein konstantes Atemvolumen. Hinzugekommen ist ein System, bei dem, ähnlich wie beim Ambu - Beutel mit der Hand beatmet werden kann. Dadurch kann man bei Unregelmäßigkeiten der Atmung individuell zusätzlich beatmen.

(Betriebsanleitung 1974)

d) Engström Respirator (ENGSTRÖM, LAWIN)

Dieses Gerät wurde in den Jahren 1950/51 entwickelt. Zuerst diente der Respirator nur zur Beatmung von Poliomyelitis-Kranken, wurde aber in den folgenden Jahren auch bei anderen Krankheiten herangezogen. Der Engström Respirator ist ein volumengesteuertes und frequenzgesteuertes Gerät. Es verabreicht eine genau einstellbare konstante Minuten - Ventilation. Die eingestellte Ventilation kann unabhängig von mechanischen Widerständen im Beatmungsgerät sowie in den Luftwegen oder Lungen appliziert werden. Der Atemdruck und die Luftströmungsgeschwindigkeit passen sich den jeweiligen Verhältnissen in den Luftwegen und in der Lunge an. Die Expirationsphase kann durch einen negativen Druck unterstützt werden.

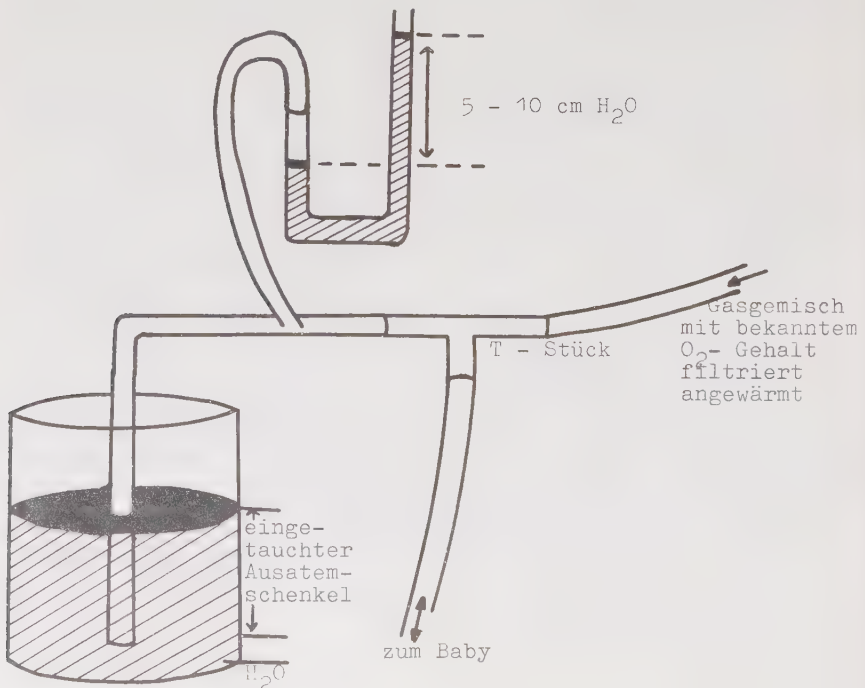
Es ist nur eine kontrollierte Beatmung möglich, wobei aber eine gute Anpassung an die spontane Atmung des Patienten erfolgen kann.

e) Servo Ventilator 900

Mit dem Servo Ventilator kann sowohl eine druckgesteuerte wie auch eine volumengesteuerte Beatmung erfolgen. Dem Patienten wird über ein spezielles Servo - System das gewünschte Gasgemisch derart zugeführt, daß sowohl das gewünschte Atemzugvolumen verabreicht als auch die gewünschte Durchflußform beibehalten wird. Das Ventilationsmuster wird unabhängig vom pulmonalen Widerstand des Patienten beibehalten. Eine Anpassung an die Atembewegung des Patienten ist möglich. Die 'Seufzerfunktion' des Gerätes ermöglicht es, dem Patienten alle 100 Atemzüge das doppelte oder dreifache Atemzugvolumen zuzuführen. Dadurch wird das Öffnen geschlossener Luftwege und Alveolen erleichtert und die Bildung von atelektatischen Lungenbezirken verhindert. (Betriebsanleitung) Dieses Gerät wurde erst nach 1973 zur Behandlung der Neugeborenen herangezogen und wird deshalb hier nur zur Vervollständigung aufgeführt.

f) CPAP (continuous positive airway pressure)
(GREGORY)

Dieses Gerät dient im Gegensatz zu den drei vorhergehenden Respiratoren nur zur Atemunterstützung. Beim CPAP steht der gesamte Atemapparat während des gesamten Atemzyklus unter einem positivem Druck. Der inspiratorische und expiratorische positive Druck sind unabhängig voneinander variierbar. Mit diesem Gerät kann nur eine assistierte Beatmung vorgenommen werden. Der Patient atmet spontan ohne die Hilfe eines mechanischen Ventilators. Der Sinn dieses Respirators besteht darin, den Sauerstoffpartialdruck anzuheben, ohne die Atmung zu beeinflussen. Durch den ständigen positiven Druck sollen rechts - links Shunts ausgeschlossen werden und dadurch die Austauschfläche für Sauerstoff erhöht werden. Das Gerät ist mit seiner Technik einfach in der klinischen Anwendung.



Diese Beatmungsgeräte haben je nach Steuerung Vor- und Nachteile: (LAWIN)

Die Überdruckbeatmung ist gegenüber der Wechseldruckbeatmung bei Langzeitbeatmung aus folgendem Hauptgrund zu bevorzugen: Bei der Wechseldruckbeatmung kann es auf Grund des negativen Druckes bei der Expiration zum 'Air - trapping' kommen, wobei die Alveolen nicht restlos entlüftet werden können, da die terminalen Bronchioli durch den Sog kollabieren. Es kommt dann zur Abnahme des arteriellen PO_2 durch minderbelüftete Lungenbezirke.

Von den druckgesteuerten Beatmungsgeräten ist das druckgesteuerte Beatmungsgerät mit variablem Luftstrom dem rein druckgesteuerten Beatmungsgerät vorzuziehen. Bei letzterem kann es bei Obstruktionen der Atemwege vor dem Widerstand zu Turbulenzen mit vermehrtem Staudruck kommen. Dadurch wird die Inspirationsphase vorzeitig beendet, ohne daß ein ausreichendes Atemvolumen in die Lunge gelangt.

An der Kinderabteilung München Harlaching wurden folgende Beatmungsgeräte auf der Frühgeborenenstation verwendet:

Bei Notfallbehandlungen im Kreißsaal und beim Transport in die Frühgeborenenstation

: Kuhn Beatmungsbesteck
(Ambu Beutel)
: Bird Respirator
: CPAP (Atemunterstützung)
: Engström Respirator

ab Oktober 1967

ab Februar 1973

ab Juli 1973

2) Nebenerscheinungen der künstlichen Beatmung

Das Ziel der kontrollierten künstlichen Beatmung wird nach Engström folgendermaßen definiert:

'Die kontrollierte künstliche Beatmung ist ein vollkommener Ersatz der spontanen Atmung des Patienten durch Übernahme von Ventilationsarbeit und Kontrolle der optimalen Anpassung an die normale physiologische Atmung.' (ENGSTRÖM)

Diese Übernahme der Ventilationsarbeit beinhaltet viele Schwierigkeiten und Gefahren. Bei den Kindern, die beatmet werden, handelt es sich meist nicht um normalgewichtige, ausgetragene und gesunde Kinder, sondern um Mangelgeburten, Frühgeburten und Risikokinder mit pathologischen Veränderungen des Respirationstraktes. Auch ist die Neugeborenenlunge meist nach der Geburt noch nicht vollständig entfaltet. Dieser Vorgang zieht sich über mehrere Tage hin. (SCHWEDER) Schon allein aus diesem Grund kann man bei der Behandlung der Kinder mit maschinellen Beatmungsgeräten nicht von einheitlichen physiologischen Grundtatsachen ausgehen. Man muß den Respirator individuell an jedes Kind anpassen. Dies erfordert viel Erfahrung und Einfühlungsvermögen vom Arzt.

Neben diesen Schwierigkeiten kann es auch durch die Technik der Beatmung selbst zu vielen Schädigungen für das Kind kommen. Durch die Intubation mit dem Tubus können mechanische Schäden gesetzt werden. Stimmbandverletzungen, narbige Stenosierungen und Drucknekrosen können entstehen. (vergleiche Seite 38) Bakterielle Infektionen können in den Respirationstrakt eingeschleppt werden, was man durch sorgfältiges Absaugen des Tubus und der Bronchien, bakterielle Kontrollen des Bronchialsekrets und häufiges Auswechseln und Desinfizieren von Teilen des Respirators zu unterbinden sucht. (DANGEL, LAWIN) Sind über lange Zeit hohe Sauerstoffkonzentrationen (über 40%) und hohe Beatmungsdrucke notwendig, so sind die retrolentale Fibroplasie, Lungenparenchymveränderungen und die bronchopulmonale Dysplasie gefürchtete Komplikationen. (RUDOLPH, KLEINSCHMIDT, SHIH) Bei sehr schlechter Lungendehnbarkeit, wie sie bei hyalinen Membranen sehr häufig vorkommt, benötigt man zum Erreichen einer Normoventilation hohe positive Drucke. Diese hohen Drucke führen häufig zum Zerreißen von Alveolen, und es entsteht ein akuter Pneumothorax (bei uns in 7 Fällen). Weiter kann es durch intrapulmonale Zerreißung des Gewebes und Luftaustritt in das Mediastinum und weiteres Eindringen der Luft in den Herzbeutel ein Pneumopericard entstehen. (DANGEL, SAGEL) Dies ist

aber eine seltene Komplikation. Wird die Intubation nicht optimal durchgeführt, oder gelangt durch die hohen Drucke Luft in den Ösophagus und dadurch in den Magen, so wird dieser aufgebläht und eine Magenruptur droht. (vergleiche Seite unten) Außerdem kann es durch Abflußstauung der Lymphe aus der Lunge zu Ödembildung im Lungenparenchym kommen, was eine Störung des Gasaustausches nach sich zieht. (BENZER)

3) Akute Notfälle, die während der Beatmung aufgetreten sind:

a) Pneumothorax

1970: C.m.	11.9.70	nach	25h Bird
1971: W.S.	8.12.71	nach	18h Bird
1972: Sch.R.	20.2.72	nach	51h Bird
1973: K.w.	28.3.73	nach	54h Bird
1973: R.M.	4.4.73	nach	77h Bird
1973: B.II	19.8.73	nach	212h Engström + CPAP
1973: K.E.	23.11.73	nach	94h Bird + CPAP

b) Magenperforation

1972: T.w.	3.2. 72	nach	15h Bird
1973: N.II	9.2. 73	nach	19h Bird
1973: M.m.	1.10.73	nach	39h Bird

c) Duodenalperforation

1973: M.M.	26.7.73	nach	36h Engström + CPAP (Kind wurde operiert; es lebt noch und wurde bei der Nachuntersuchung für gesund befunden; vergleiche Seite 37)
------------	---------	------	---

Von 145 beatmeten Kindern erlitten 11 Komplikationen (= 8%)

Diese Aufstellung zeigt, daß die Zwischenfälle bei der künstlichen Beatmung hauptsächlich bei lange (über 1 Tag) beatmeten Kindern auftreten, d.h., daß mit der Länge der Beatmungsdauer die Gefahr einer Komplikation zunimmt.

V Krankengut

1) Übersicht über das Krankengut

Bei den Kindern, die auf der Frühgeborenenstation behandelt werden, handelt es sich um Mangelgeburten, Frühgeborene und Risikokinder, die von der Geburtshilfestation des Krankenhauses München - Harlaching und von auswärtigen Kliniken verlegt werden.

Von 1967 bis 1973 wurden insgesamt 1397 Kinder auf der Frühgeborenenstation behandelt. 823 (=58%) dieser Kinder wurden von der Geburtshilfestation im Haus überwiesen, was etwa 7% der Gesamtgeburtenszahl dieser Station entspricht. Der Rest der Kinder wurde von auswärtigen Kliniken (München und süd - östliches Oberbayern) eingewiesen.

Von den behandelten 1397 Kindern wurden 145 künstlich beatmet (=10%). 116 der beatmeten Kinder starben (=80%). Davon wurden 106 Kinder obduziert. (=91%)

In den folgenden Tabellen wird eine Übersicht über die künstlich beatmeten Kinder gegeben. Es handelt sich um ein nicht ausgewähltes Krankengut. Es werden alle Kinder aufgeführt, die im Zeitraum zwischen 1967 und 1973 auf der Frühgeborenenstation beatmet worden sind. Die Ergebnisse der Nachuntersuchung der noch lebenden Kinder werden unter Punkt VII abgehandelt.

Einige der nachfolgenden Tabellen enthalten auch noch Zahlenmaterial der in den Jahren 1974 und 1975 beatmeten Kinder. Diese Zahlen wurden nur zur Vervollständigung der statistischen Aufstellung mit in diese Arbeit aufgenommen, werden aber im Text nicht berücksichtigt.

Aus Tabelle 1 kann man ersehen, daß der Prozentsatz der überlebenden Kinder seit 1968 von 8% auf 37% im Jahre 1973 erheblich gestiegen ist. Dieser 'Erfolg' ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, daß bei den einzelnen Krankheitsbildern, die eine künstliche Beatmung indizieren, 1973 schon

Tabelle 1: Aufteilung des Krankengutes

a) nach Geburtsjahr (= Behandlungsjahr)

b) nach verstorben - lebend

Jahr	Zahl der Neugeborenen lebend	verstorben	gesamt
1967	--	3 (100%)	3 (100%)
1968	1 (8%+20%)	11 (92%+20%)	12 (100%)
1969	2 (11%+18%)	17 (89%+18%)	19 (100%)
1970	1 (5%+13%)	18 (95%+13%)	19 (100%)
1971	3 (12%+17%)	21 (88%+17%)	24 (100%)
1972	4 (21%+24%)	15 (79%+24%)	19 (100%)
1973	18 (37%+18%)	31 (63%+18%)	49 (100%)
gesamt	29 (20%+ 9%)	116 (80%+ 9%)	145 (100%)
1974	36 (46%+15%)	42 (54%+15%)	78 (100%)
1975	49 (60%+14%)	33 (40%+14%)	82 (100%)

(+ % Zahlen geben einen Schwankungsbereich (2σ-Bereich) an, der wegen der kleinen Fallzahl bei der Beurteilung der Aussagekraft der Zahlen berücksichtigt werden muß.)
(PFANZAGL)

Tabelle 2: Aufteilung der beatmeten Kinder

a) nach verwendetem Beatmungsgerät

b) nach gesund überlebend - geschädigt überlebend - verstorben

		1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	gesamt
Bird	gesamt	3	12	19	19	24	19	15	111
	gesund	--	1	2	--	2	3	1	9
	geschädigt	--	--	--	1	1	1	2	5
	verstorben	3	11	17	18	21	15	12	97
CPAP	gesamt	--	--	--	--	--	--	21	21
	gesund	--	--	--	--	--	--	9	9
	geschädigt	--	--	--	--	--	--	1	1
	verstorben	--	--	--	--	--	--	11	11
Engström	gesamt	--	--	--	--	--	--	13	13
	gesund	--	--	--	--	--	--	4	4
	geschädigt	--	--	--	--	--	--	1	1
	verstorben	--	--	--	--	--	--	8	8
Summe gesamt		3	12	19	19	24	19	49	145

im Frühstadium und bei leichteren Fällen mit der Beatmung begonnen worden ist. Ab 1973 werden neben dem Bird Respirator noch der Atemunterstützungsapparat CPAP und ein Engström Respirator angewandt. Eine Aufstellung der verwendeten Beatmungsgeräte und eine Unterteilung in gesund überlebende, geschädigt überlebende und verstorbene Kinder wird in Tabelle 2 gegeben.

Tabelle 3: Vergleich der Geburtenzahl der Geburtshilfestation München Harlaching und der Zahl der beatmeten Kinder, die von dieser Station überwiesen wurden.

Jahr	Geburtenzahl	beatmete Kinder	% - Zahl der beatmeten Kinder	% - Zahl der postnatalen Mortalität (ungereinigt)
1968	1757	7	0,4	1,13
1969	1769	16	0,9	1,07
1970	1831	13	0,7	1,13
1971	1980	14	0,7	1,12
1972	2001	14	0,7	0,95
1973	1765	27	1,5	0,86
1974	1738	40	2,3	0,86
1975	1783	30	1,7	0,44

(Unter % - Zahl der postnatalen Mortalität 'ungereinigt' versteht man die Prozentzahl aller verstorbenen Kinder außer den Totgeburten.)

Aus Tabelle 3 kann man ersehen, daß der Prozentsatz der beatmeten Kinder von 1968 bis 1973 stetig zugenommen hat. In dieser Tabelle wird die jährliche Geburtenzahl der Geburtshilfestation des Krankenhauses München Harlaching der Zahl der beatmeten Kinder, die von dieser Station überwiesen werden,

Tabelle 4a: Aufteilung der verstorbenen beatmeten Kinder nach Todesursachen (nur obduzierte Kinder)

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	gesamt
Atelektasen	---	4	6	3	7	3	5	28
hyal.Membr.	---	---	2	1	2	1	3	9
Hirnblutung	---	1	---	5	---	3	5	14
Hirnblutung +Atelektasen	2	2	3	6	2	---	5	20
Hirnblutung +hyal.Membr.	1	---	1	1	1	---	7	11
Hirnblutung +Atelektasen	---	---	1	1	---	1	3	6
+hyal.Membr.	---	4	1	1	---	---	---	6
Atelektasen +hyal.Membr.	---	---	1	---	1	1	1	12
sonstiges	---	---	1 Sepsis	---	1 Ikterus 2 Sepsis 1 Myelin. 1 Transp. d.gr.Ge fäße 1 Hydrops univers	1 Magen perf. 1 Menin gismus 1 Operat. (Leber stau) 1 eitr. Bronch	1 Opera tion (Magen perf.)	===== 106

Tabelle 4b: Aufteilung der verstorbenen nicht beatmeten Kinder
nach Todesursache (nur obduzierte Kinder)

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	gesamt
Atelektasen	---	7	2	3	7	5	---	24
hyal.Membr.	---	---	1	---	1	1	---	3
Hirnblutung	1	1	1	4	2	1	2	12
Hirnblutung +Atelektasen	---	3	4	3	1	---	1	12
Sepsis	---	---	1	1	1	1	---	4
Mißbildungen	---	1 Herz mißbi ldung	1 Herz mißbi ldung	1 Herz mißbi ldung	1 Agene sie Lunge	1 ablei tende Harn wege	---	6
sonstiges	1 Liste riose	1 Down Syndr 1 Ikter us	1 Hirn ödem	1 gener alis. Blutu ngsnei gung 1 Osteog en.im perfec.	1 agamm Globu linäm. (Elekt rophor)	1 Lunge nblut ung 1 Ikter us	---	9 ==== 70

gegenübergestellt. Dieser Zuwachs ist auch der besseren Apparate-ausrüstung und der wachsenden Erfahrung im Gebrauch der neuen Technik zuzuschreiben. Es wurden aber auch Kinder mit leichteren Störungen beatmet, die auch ohne Beatmung überlebt hätten.

Vergleicht man Tabelle 4b (Todesursache der nicht beatmeten Kinder) mit Tabelle 4a (Todesursache der beatmeten Kinder), so sieht man, daß bei den beatmeten Kindern eine Hirnblutung als Todesursache häufiger gefunden wird. Unter den 106 trotz Beatmung verstorbenen Neugeborenen sind 51 mit Hirnblutung ($=48\% \pm 12\%$). Unter den 70 ohne Beatmung verstorbenen Neugeborenen sind 24 mit Hirnblutung ($=34\% \pm 14\%$). Hieraus ersieht man, daß eine Atemunterstützung nicht bei zentralen Atemstörungen helfen kann, dagegen bei peripheren Atemstörungen gute Ergebnisse erzielt. So starben von den beatmeten Kindern nur 31% ($\pm 11\%$) und von den nicht beatmeten Kindern 38% ($\pm 15\%$) an Atelektasen und hyalinen Membranen.

Allerdings wird auf einen Zusammenhang zwischen hyalinen Membranen und Hirnblutung in der Literatur mehrmals hingewiesen. (BLEYL, HARRISON, SANDMANN, STAHLMANN)

Wenn die Kinder lange andauernde Hypoxien durchmachen, kommen sie in einen Kreislaufchock. Jeder Schock kann zu einer disseminierten intravasculären Koagulation (DIC) führen. Zwischen Schock und DIC bestehen enge wechselseitige Beziehungen; diese lassen sich am besten durch diese Gleichung veranschaulichen:

Schock $\rightleftharpoons$ disseminierte intravasculäre Koagulation
Damit es zur DIC kommen kann, muß eine Aktivierung der Blutgerinnung vorausgegangen sein. Durch die Bildung von Mikrothromben werden Gerinnungsfaktoren und Thrombocyten verbraucht und es kommt dadurch noch zur hämorrhagischen Diathese. Das Neben- bzw Nacheinander von multiplen peripheren Mikrothromben und verminderter Gerinnbarkeit des Blutes ist das Charakteristikum der Verbrauchskoagulopathie.

Auf diese Weise ist ein Teil der Hirnblutung bei den beatmeten Kindern als sekundär in Folge der länger anhaltenden Hypoxie trotz Beatmung zu erklären.

Tabelle 5: Aufteilung nach Beatmungsdauer

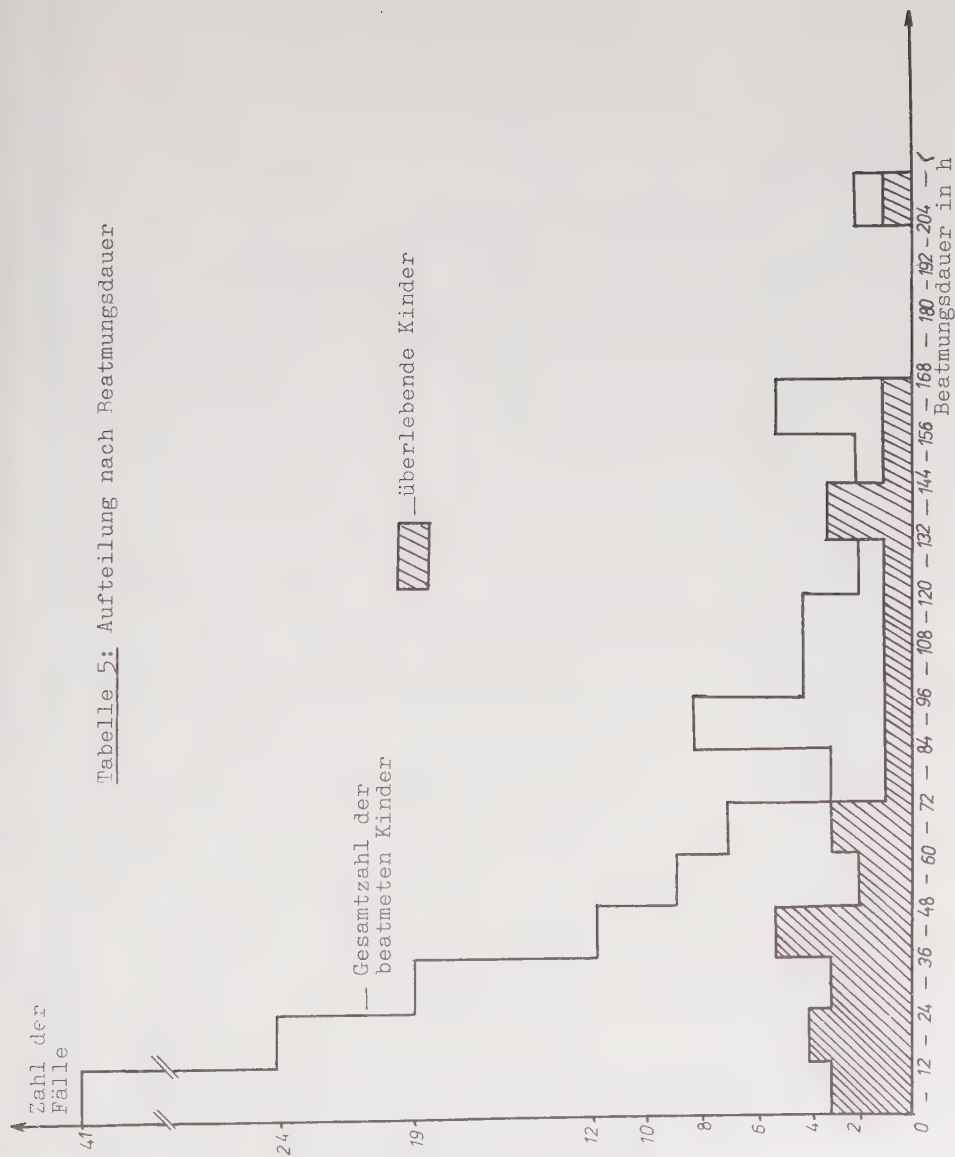


Tabelle 5a: Aufteilung nach Überlebenszeit

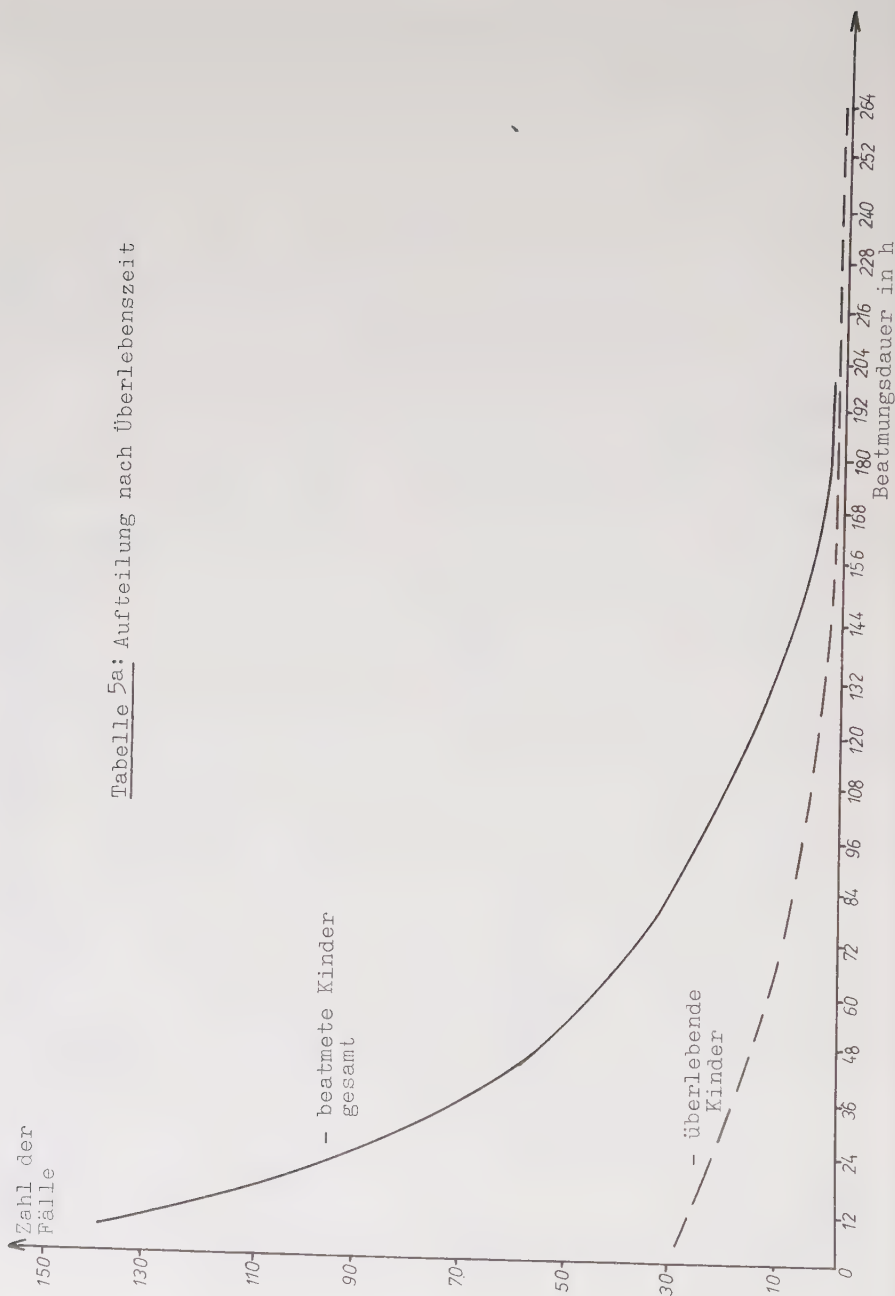
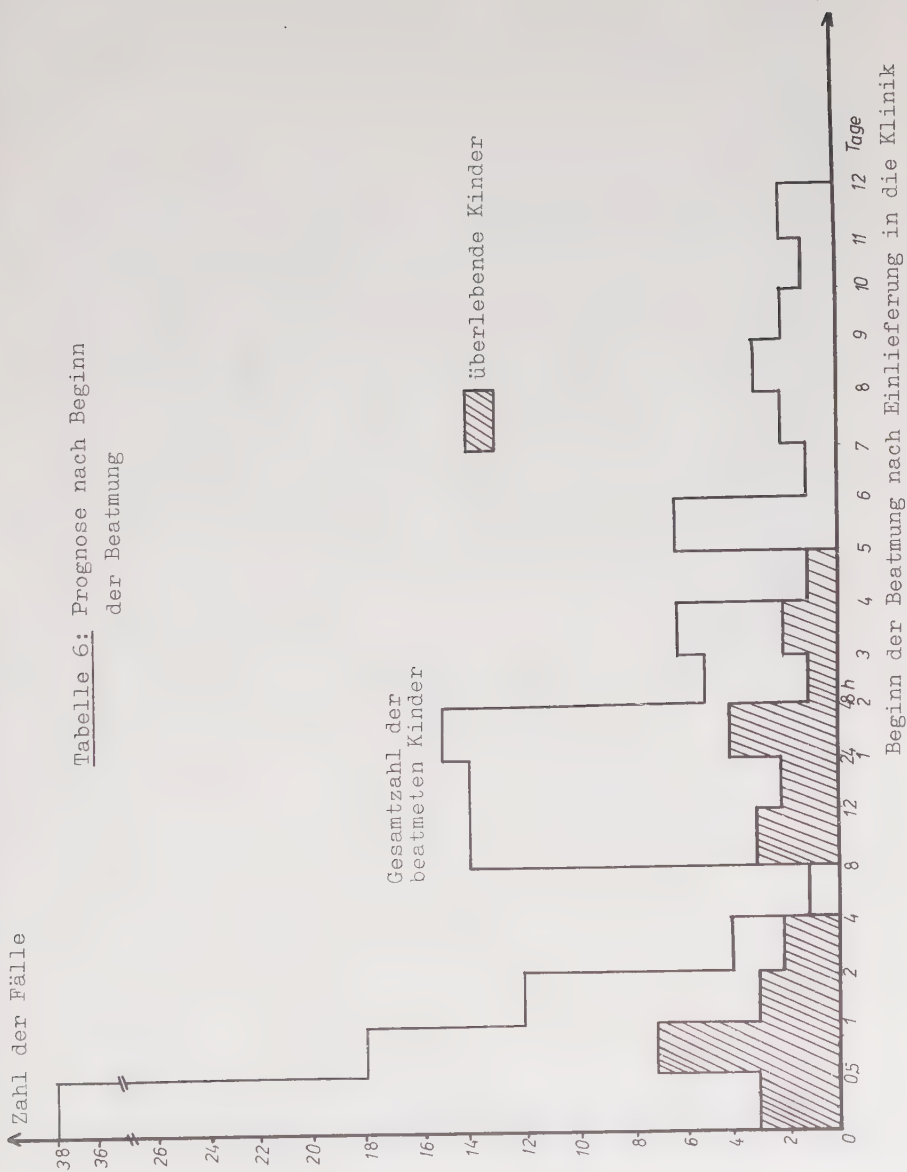


Tabelle 6: Prognose nach Beginn
der Beatmung



Zur Prognose der Überlebenschance der beatmeten Kinder kann man aus den Tabellen 5 und 6 folgende Tatsachen ableiten:

Je frühzeitiger mit der Beatmung begonnen wird und je länger die Beatmung durchgeführt wird, um so größer wird die Chance des Kindes zu überleben.

Betrachtet man in Tabelle 5 (Prognose nach Beatmungsdauer) den Verlauf der beiden Kurven, so sieht man, daß sich beide um so mehr nähern, je länger die Beatmungsdauer ist. Dieselbe Tatsache kann man aus Tabelle 5a ersehen, wo die gleichen Daten in einer anderen graphischen Darstellung gezeigt werden.

Bei der Beurteilung der Tabelle 6 (Prognose nach Beatmungsbeginn) muß man berücksichtigen, daß in dem Bereich 'Beginn der Beatmung nach 0 - 1h nach Einlieferung des Kindes in die Klinik', der eine hohe Fallzahl aufweist, viele Kinder enthalten sind, die durch den Transport von der Geburtshilfestation zur Frühgeborenenstation (besonders wenn es sich um auswärtige Geburtshilfestationen handelt) oft schon so hypoxisch geschädigt sind, daß auch eine sofortige Beatmung aussichtslos ist.

Von den Kindern, die in diesem Bereich aufgeführt werden, kamen von auswärtigen Kliniken 6 Kinder, aus Münchner Kliniken 9 Kinder und von der Geburtshilfestation Harlaching 41 Kinder. Die 10 überlebenden Kinder kamen ausschließlich von der Geburtshilfestation Harlaching.

Von den gesamten beatmeten Kindern kamen aus

auswärtigen Kliniken	28 Kinder; davon überlebten 7 Kinder (=25% $\pm$ 21%)
Münchner Kliniken	24 Kinder; davon überlebten 5 Kinder (=20% $\pm$ 21%)
München Harlaching	93 Kinder; davon überlebten 17 Kinder (=18% $\pm$ 10%)

Die Kinder, die von der Geburtshilfestation München Harlaching überwiesen wurden, schneiden am schlechtesten ab. Dies ist

Tabelle 7: Beatmungsprognose nach Schwangerschaftsdauer

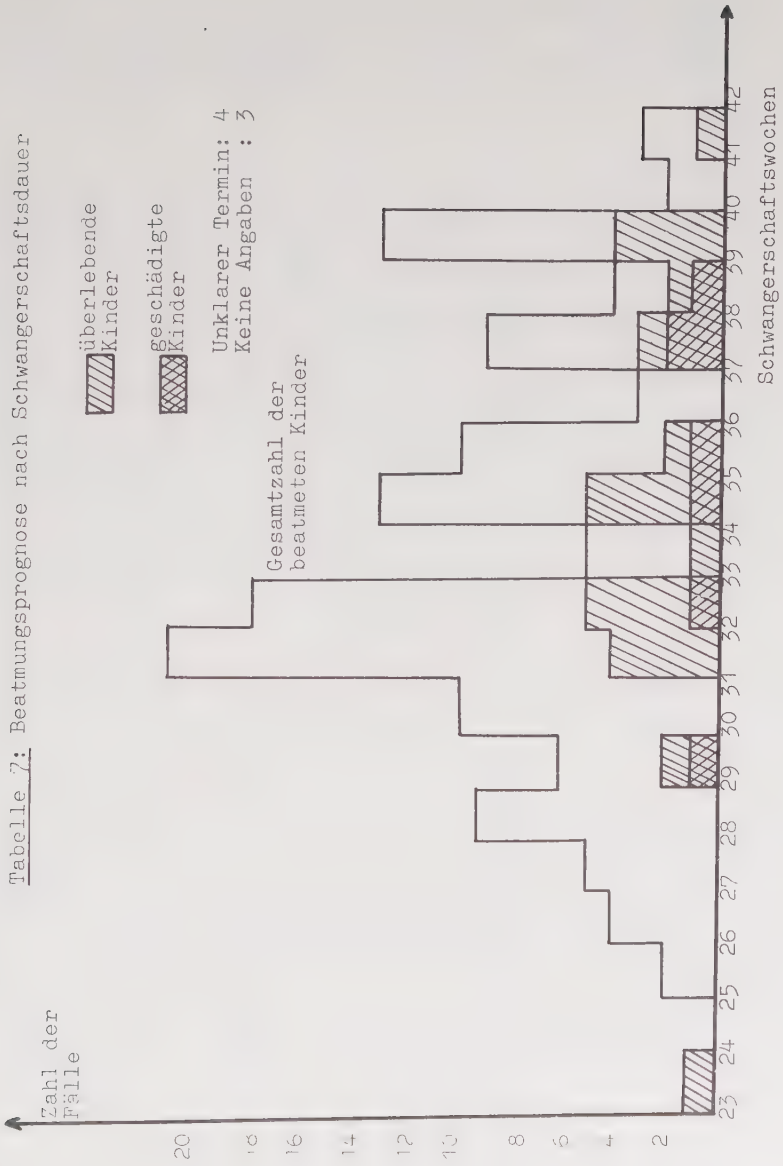


Tabelle 7a: Aufteilung nach Geburtsgewicht

(Die Zahl der verstorbenen ist in Klammern aufgeführt)

Jahr	Zahl der beatmeten unter 1000g	1001g -1500g	1501g -2000g	2001g -2500g	über 2500g	gesamt
1967	----	1 (1)	2 (2)	----	----	3
1968	1 (1)	2 (2)	6 (6)	2 (1)	1 (1)	12
1969	1 (1)	2 (2)	5 (5)	9 (7)	2 (2)	19
1970	6 (6)	4 (4)	5 (5)	2 (1)	2 (2)	19
1971	1 (1)	12 (12)	2 (2)	5 (4)	4 (2)	24
1972	1 (1)	1 (1)	5 (5)	4 (2)	8 (6)	19
1973	3 (2)	13 (9)	16 (9)	11 (7)	6 (4)	49
1974	8 (8)	26 (17)	13 (4)	1 (5)	16 (8)	78
1975	6 (5)	19 (8)	20 (9)	15 (1)	22 (10)	82
gesamt	27 (25)	80 (56)	74 (47)	61 (28)	63 (35)	305

dadurch zu erklären, daß wegen des kurzen Transportweges von dieser Station zur Kinderabteilung auch solche Kinder zur Beatmung kommen, die den Transport von auswärtigen Kliniken zur Kinderabteilung gar nicht überleben würden und dementsprechend dort sterben.

Die Prognose für die Überlebenschance der Kinder von der Schwangerschaftsdauer und dem Geburtsgewicht zeigen Tabelle 7 und 7a:

Je näher das Geburtsgewicht (es handelt sich bei den beatmeten Kindern fast ausschließlich um Mangel- und Frühgeburten) an das normale Geburtsgewicht herankommt, um so größere Überlebenschance haben die Kinder. Ebenso verhält es sich bei der Schwangerschaftsdauer. Die Aussichten für das Kind zu Überleben steigen, je mehr Wochen die Schwangerschaft dauert. Kinder, die vor der 29. Schwangerschaftswoche geboren werden, haben geringe Aussichten zu Überleben. Von den 21 beatmeten Kindern, die vor der 29. Schwangerschaftswoche geboren wurden, überlebte nur 1 Kind.

VI Übersicht der überlebenden Kinder: Tabelle 8

Name	Geburts- tag	Geburts- gewicht in g	Geburts- größe in cm	Schwanger- schafts- woche	Perinatal- sterblich- keit	Lebens- dauer in h	Alter bei Nach- unters.	Bemerkungen
1) P.K.	22.6.68	2300	47	40	24	78	6J 7M	Fragebogen
2) L.P.	1.4.69	2340	49	35	1	72	5J 10M	
3) H.M.	21.8.69	2320	48	35	24	14	5J 1M	
4) B.Th.	18.4.70	2480	48	36	0,30	18	4J 7M	siehe Anm. 1)
5) W.C.	18.1.71	3580	50	38	96	20	4J 1M	
6) P.K.	1.6.71	3850	55	42	11	57	3J 6M	
7) v.d.J.	1.11.71	2200	45	35	24	60	3J 1M	siehe Anm. 2)
8) H.S.	21.1.72	2600	48	40	1	144	2J 9M	
9) S.T.	12.2.72	2480	47	38	48	77	----	altes Krankenblatt siehe Anm. 3)
10) Sch.F.	18.7.72	2020	45	32	20	96	2J 3M	
11) A.A.	30.6.72	2800	49	39	2	2	2J 9M	

Anmerkung

- 1) : leichte Hemispastik links bei EEG - Herd rechts;
- 2) : minimale cerebrale Dysfunktion
- 3) : schwerer Cerebralschaden bei Hydrocephalus internus

Name	Geburts- tag	Geburts- gewicht in g	Geburts- größe in cm	Schwanger- schafts- woche	Beginn der Be- mung .h	Beatmung Dauer in h	Alter bei Nach- unters.	Bemerkungen
1973								
12) N.M.	9.2.73	2280	44	36	1	6	2J	
13) R.S.	9.2.73	1750	45	38	11	3	2J 2M	siehe Anm. 3)
14) M.T.	22.4.73	2100	44	35	1	25	-- --	nicht gekommen
15) W.R.	7.5.73	1700	44	30	0,30	72	1J 7M	
16) Sch.V	17.5.73	1460	42	33	1	72	-- --	nicht gekommen
17) O.G.	22.5.73	1600	43	30	4	48	1J 9M	siehe Anm. 4)
18) A.Y.	30.5.73	1920	44	32	1	125	-- --	nicht gekommen
19) W.R.	10.6.73	2190	47	39	1	264	1J 7M	Tetraspastik
20) G.A.	16.6.73	1630	42	32	10	135	-- --	nicht gekommen
21) M.M.	26.7.73	3080	51	38	72	36	1J 6M	Duodenalperforat.
22) F.P.	5.8.73	1950	43	33	1	48	1J 6M	Fragebogen
23) H.A.	17.8.73	1200	?	33	1	144	1J 6M	
24) H.I.	17.8.73	1000	?	33	1	118	1J 6M	
25) M.R.	22.10.73	1760	41	34	96	37	1J 4M	
26) Sch.A	1.11.73	1450	42	32	1	168	1J 2M	
27) B.S.	9.11.73	2250	47	40	2	19	1J 5M	
28) B.E.	27.11.73	2700	49	35	0,30	36	1J 4M	
29) N.C.	1.12.73	1500	41	33	120	45	1J 1M	Hypotonie bei Hydrocephalus (Spitz Holter Ventil)

Anmerkung

3) : Störung der Grobmotorik

4) : Tetraspastik bei Hydrocephalus (Spitz Holter Ventil)

VII Nachuntersuchungsergebnisse:

1) Somatogramm:

Tabelle 9: Übersicht Somatogramm

Gewicht oder Körperlänge	1968	1969	1970	1971	1972	1973	gesamt
Innerhalb der 10 - 90 Perzentilen	1	1	1	3	3	10	19 (79%)
unterhalb der 10 Perzentile	--	1	--	--	--	4	5 (21%)

Folgerungen:

Ab 2 Jahren Alter liegen 2 (No 3 und No 13) von 12 Kindern unterhalb der 10 - 90% Perzentile.

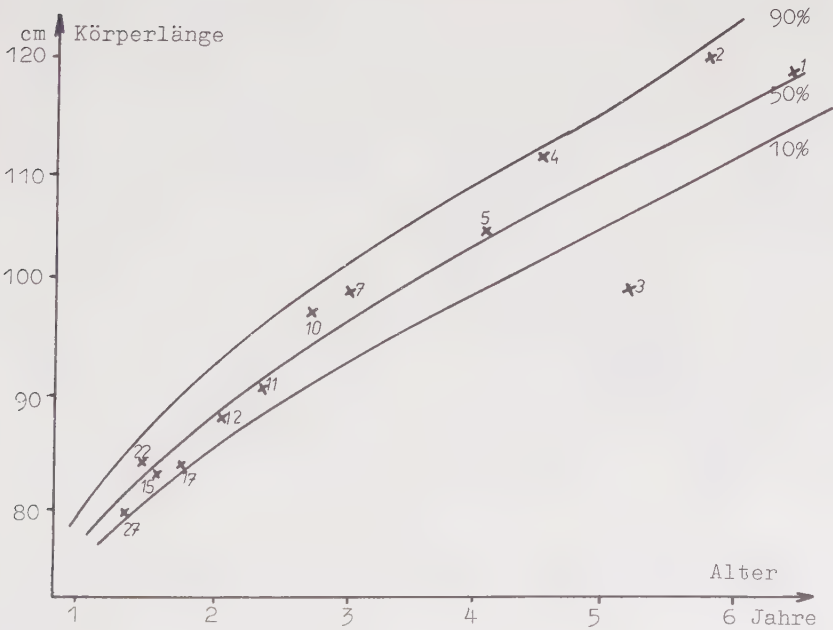
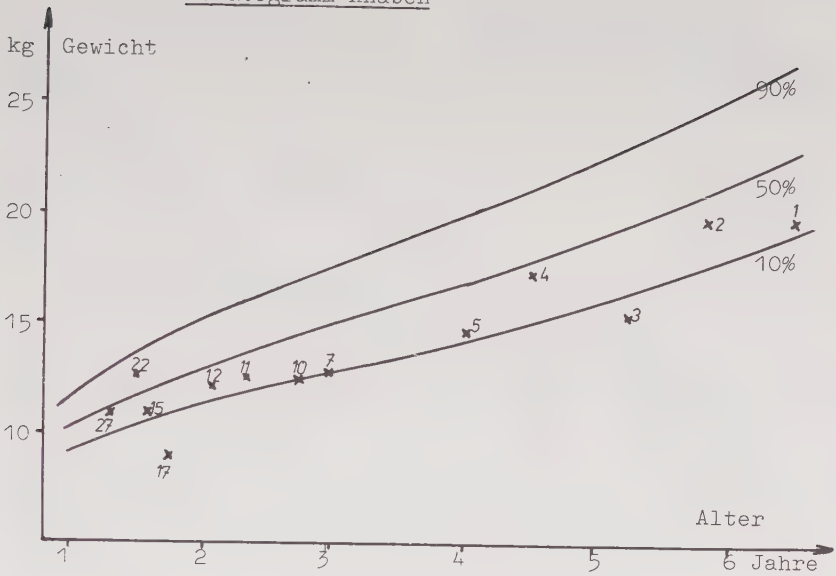
No 3: H.M. 2320g Geburtsgewicht; 35. Schwangerschafts-
woche; 48 cm Geburtslänge;
das Kind wurde bei der Nachuntersuchung als
gesund befunden.

No 13: R.S. 1750g Geburtsgewicht; 28. Schwangerschafts-
woche; 45cm Geburtslänge;
das Kind wurde bei der Nachuntersuchung als
'abnorm' befunden (Störung der Grobmotorik).

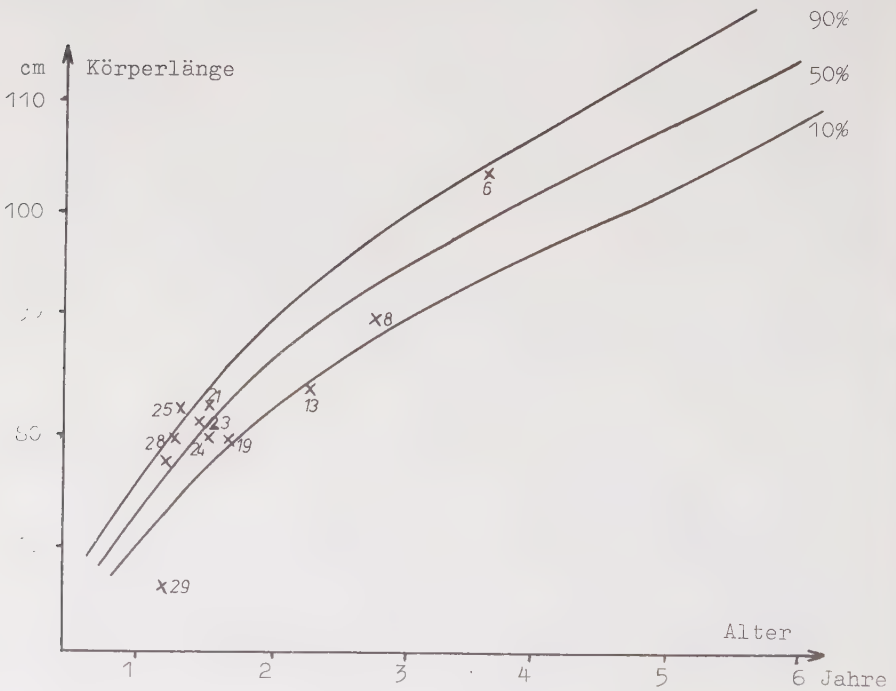
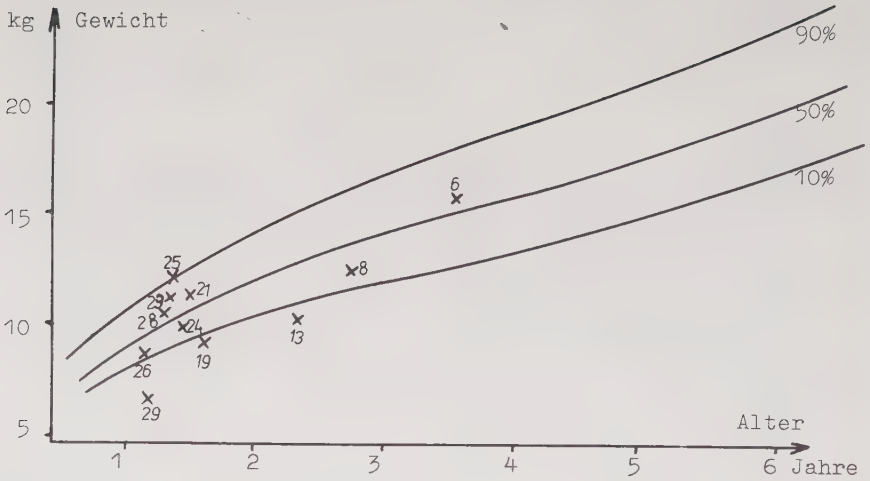
2) Neurologische Untersuchung:

Zur Erstellung des neurologischen Befundes wurde nur der Reflexstatus mit Muskeltonusprüfung und eine grobe Prüfung der Hirnnerven herangezogen. Die Einteilung der Befunde erfolgte in unauffällig und auffällig. Bei den auffällig eingestuften Kindern wird in Klammern eine kurze Begründung angegeben. Untersuchungsergebnisse siehe Tabelle 11.

Somatogramm Knaben



Somatogramm Mädchen



3) EEG - Untersuchung:

Von den 25 Kindern, die nachuntersucht wurden, konnte bei 21 Kindern eine EEG Ableitung gemacht werden. Zwei dieser Befunde wurden als pathologisch bewertet. Bei einem Kind war eine frühere EEG Ableitung pathologisch bewertet. Untersuchungsergebnisse siehe Tabelle 11.

4) Denver Development Screening Test:

(deutsche Standardisierung)

a) Aufbau des Tests: (Grundzüge)

Bei der Auswahl eines Tests zur Untersuchung der überlebenden Kinder war das große Problem: Das Alter der zu untersuchenden Kinder erstreckte sich von 1 bis 6 Jahren. Wir benötigten einen Test, mit dem man die sehr verschiedenen Entwicklungsstufen dieses Zeitraumes erfassen kann, und der doch zufriedenstellende Ergebnisse bringt, die miteinander vergleichbar sind.

Als Test bot sich uns der Denver Development Screening Test an. (Deutsche Standardisierung)

Der Original Denver Development Screening Test wurde 1967 von Frankenburg und Dodds in den USA entwickelt. 1970 wurde der Test noch einmal überarbeitet. (FRANKENBURG, GOLDSTEIN, CAMP) 1973 wurde dieser Test von Flehming, Hamburg - Eppendorf, nach den selben Kriterien für Deutschland standardisiert.

Der Denver Test wurde als Suchtest erarbeitet, der dem Untersucher zeigt, wo ein Entwicklungsproblem vorliegt, und wo weitere diagnostische und therapeutische Schritte indiziert sind. Mit dem Test allein kann man keine Diagnose stellen. Der Test ist ebensowenig ein Intelligenztest. Er ist einfach in der Anwendung und kann auch vom trainierten Hilfspersonal vorgenommen werden. (FLEHMING, FRANKENBURG)

DENVER-ENTWICKLUNGSSKALEN

25 50 75 90

Bericht +

Fußnote 2

(siehe Rückseite)

Name:

Geburtsdatum:

Adresse:

Testanweisung beachten. Im Zweifelsfall bitte erneut informieren.

MONATE

JAHRE

MONATE

JAHRE

1. Name: _____ 2. Geburtsdatum: _____ 3. Adresse: _____ 4. Bericht: _____ 5. Fußnote: _____ 6. (siehe Rückseite)	7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____ 11. _____ 12. _____ 13. _____ 14. _____ 15. _____ 16. _____ 17. _____ 18. _____ 19. _____ 20. _____ 21. _____ 22. _____ 23. _____ 24. _____ 25. _____ 26. _____ 27. _____ 28. _____ 29. _____ 30. _____ 31. _____ 32. _____ 33. _____ 34. _____ 35. _____ 36. _____ 37. _____ 38. _____ 39. _____ 40. _____ 41. _____ 42. _____ 43. _____ 44. _____ 45. _____ 46. _____ 47. _____ 48. _____ 49. _____ 50. _____ 51. _____ 52. _____ 53. _____ 54. _____ 55. _____ 56. _____ 57. _____ 58. _____ 59. _____ 60. _____ 61. _____ 62. _____ 63. _____ 64. _____ 65. _____ 66. _____ 67. _____ 68. _____ 69. _____ 70. _____ 71. _____ 72. _____ 73. _____ 74. _____ 75. _____ 76. _____ 77. _____ 78. _____ 79. _____ 80. _____ 81. _____ 82. _____ 83. _____ 84. _____ 85. _____ 86. _____ 87. _____ 88. _____ 89. _____ 90. _____ 91. _____ 92. _____ 93. _____ 94. _____ 95. _____ 96. _____ 97. _____ 98. _____ 99. _____ 100. _____	101. _____ 102. _____ 103. _____ 104. _____ 105. _____ 106. _____ 107. _____ 108. _____ 109. _____ 110. _____ 111. _____ 112. _____ 113. _____ 114. _____ 115. _____ 116. _____ 117. _____ 118. _____ 119. _____ 120. _____ 121. _____ 122. _____ 123. _____ 124. _____ 125. _____ 126. _____ 127. _____ 128. _____ 129. _____ 130. _____ 131. _____ 132. _____ 133. _____ 134. _____ 135. _____ 136. _____ 137. _____ 138. _____ 139. _____ 140. _____ 141. _____ 142. _____ 143. _____ 144. _____ 145. _____ 146. _____ 147. _____ 148. _____ 149. _____ 150. _____ 151. _____ 152. _____ 153. _____ 154. _____ 155. _____ 156. _____ 157. _____ 158. _____ 159. _____ 160. _____ 161. _____ 162. _____ 163. _____ 164. _____ 165. _____ 166. _____ 167. _____ 168. _____ 169. _____ 170. _____ 171. _____ 172. _____ 173. _____ 174. _____ 175. _____ 176. _____ 177. _____ 178. _____ 179. _____ 180. _____ 181. _____ 182. _____ 183. _____ 184. _____ 185. _____ 186. _____ 187. _____ 188. _____ 189. _____ 190. _____ 191. _____ 192. _____ 193. _____ 194. _____ 195. _____ 196. _____ 197. _____ 198. _____ 199. _____ 200. _____	201. _____ 202. _____ 203. _____ 204. _____ 205. _____ 206. _____ 207. _____ 208. _____ 209. _____ 210. _____ 211. _____ 212. _____ 213. _____ 214. _____ 215. _____ 216. _____ 217. _____ 218. _____ 219. _____ 220. _____ 221. _____ 222. _____ 223. _____ 224. _____ 225. _____ 226. _____ 227. _____ 228. _____ 229. _____ 230. _____ 231. _____ 232. _____ 233. _____ 234. _____ 235. _____ 236. _____ 237. _____ 238. _____ 239. _____ 240. _____ 241. _____ 242. _____ 243. _____ 244. _____ 245. _____ 246. _____ 247. _____ 248. _____ 249. _____ 250. _____ 251. _____ 252. _____ 253. _____ 254. _____ 255. _____ 256. _____ 257. _____ 258. _____ 259. _____ 260. _____ 261. _____ 262. _____ 263. _____ 264. _____ 265. _____ 266. _____ 267. _____ 268. _____ 269. _____ 270. _____ 271. _____ 272. _____ 273. _____ 274. _____ 275. _____ 276. _____ 277. _____ 278. _____ 279. _____ 280. _____ 281. _____ 282. _____ 283. _____ 284. _____ 285. _____ 286. _____ 287. _____ 288. _____ 289. _____ 290. _____ 291. _____ 292. _____ 293. _____ 294. _____ 295. _____ 296. _____ 297. _____ 298. _____ 299. _____ 300. _____
--	---	---	---

ANWEISUNGEN:



Gelöst bei jeder Form, die geschlossen ist. Nicht gelöst, wenn nur eine runde Bewegungszeichnung gemacht wird.



Gelöst bei jeder überkreuzten Linie.



Erst das Kind nachzeichnen lassen. Wenn das nicht gelingt, vormachen.

Wenn man die Aufgaben betreffend KREIS, KREUZ und QUADRAT vorgibt, die Form nicht benennen. KREIS und KREUZ nicht vormachen.

5. Zeigen Sie auf das Bild und bitten Sie das Kind, die Figur zu benennen (Tiergeräusche sind nicht als Lösung erlaubt. Fragen Sie aber die Eltern, wie dieses Tier zu Hause benannt wird, z. B. 'Wau-Wau als Hund).



6. Geben Sie dem Kind nacheinander folgende Anweisungen: "Gib! Mama das Klötzchen", "Leg' das Klötzchen auf den Tisch", "Leg' das Klötzchen auf den Fußboden". Der Untersucher und die Eltern sollten darauf achten, dem Kind keine Hilfe zu geben; indem Sie auf die Mutter, den Tisch oder den Boden gucken oder zeigen.

7. Stellen Sie dem Kind folgende Fragen, eine zur Zeit: "Was tust Du, wenn Du müde bist?" (z. B. schlafengehen, hinsetzen, ausruhen). "Was tust Du, wenn dir kalt ist?" (z. B. Mantel überziehen, hineingehen, Heizung höher stellen). (Es gilt als Fehler, wenn das Kind mit "husten", "Medizin nehmen" antwortet oder irgendetwas von Erkältung sagt. Dann hat es nicht verstanden, was es gefragt wurde). "Was tust Du, wenn Du hungrig bist?" (z. B. essen, zu Abend essen, um etwas zu essen bitten.)
8. Geben Sie dem Kind ein Klötzchen und bitten Sie es Folgendes zu tun, und zwar eins zur Zeit: "Leg' das Klötzchen auf den Tisch", "Leg' das Klötzchen vor Mami's Stuhl", "Leg' das Klötzchen hinter ihren Stuhl". Eine falsche Antwort sollte nicht berichtigt werden. Bestanden, wenn das Kind drei von vier Anweisungen richtig befolgt.
9. Fragen Sie das Kind: "Feuer ist heiß, Eis ist ...?" (kalt, kühl, frierend, nicht heiß, Wasser, schmilzt nicht). "Mutter ist eine Frau, Vater ist ein ...?" (Mann, nicht Vati, Junge, Ehemann). "Ein Pferd ist groß, eine Maus ist ...?" (klein, winzig). Wenn nötig, kann jeder Satz drei mal wiederholt werden. Bestanden, wenn das Kind bei zwei von drei Analogien ein passendes, entgegengesetztes Wort sagt.
10. Fragen Sie das Kind: "Was ist ein Ball, was ist ein See, was ist ein Schreibrisch, was ist ein Haus, was ist eine Banane, was ist ein Vorhang, was ist eine Zimlerdecke, was ist eine Hecke, was ist ein Bürosteig?" (oder ein Klötzstein). Bestanden, wenn das Kind sechs von neun Wörtern auf eine der folgenden Weisen definiert:
 1. Gebrauch, 2. Form 3. woraus es gemacht ist, 4. allgemeine Kategorie (z. B. die Banane ist eine Frucht, aber nicht nur gelb oder Bananenschale).
11. Fragen Sie das Kind: "Woraus ist ein Löffel gemacht?", "Woraus ist ein Schuh gemacht?", "Woraus ist eine Tür gemacht?". Bestanden, wenn das Kind antwortet: "Ein Löffel ist aus Metall (oder irgendein spezifisches Metall), Plastik oder Holz gemacht. Ein Schuh ist aus Leder, Gummi oder Stoff gemacht. Eine Tür ist aus Holz oder Metall gemacht."

Verhaltensbeobachtungen:

- 1 interessiert, arbeitet gut mit
- 2 nicht sehr interessiert, arbeitet aber mit
- 3 widerstrebt, etwas ängstlich
- 4 widerstrebt, will nicht mitmachen
- 5 weigert sich mitzumachen, teilnahmslos
- 6 ständig unruhig, weigert sich, läuft weg
- 7 anderes

Aufbau des Testblattes:

(siehe auch beigegefügttes Testblatt)

Das Testblatt ist auf graphische Art aufgebaut, so daß der Untersucher immer einen Vergleich zu den anderen Altersstufen hat. Jede der 105 Testaufgaben ist als Balken entlang der Altersskala aufgetragen. Verschiedene Punkte im Balken markieren Prozentzahlen, die angeben, wie viele normale Kinder dieser Alterstufe die Aufgabe bewältigen. So bedeutet der Anfang des Balkens 25%, eine kleine Nocke 50%, der Anfang des ausgefüllten Teils des Balkens 75% und das Ende des Balkens 90%. (FLEHMING) Die Testaufgaben sind in 4 große Testbereiche aufgeteilt:

1) persönlich sozialer Bereich:

In diesem Bereich wird geprüft, ob das Kind die Fähigkeit hat, mit anderen Menschen zurechtzukommen und ob es gelernt hat, seine Bedürfnisse allein zu befriedigen.

2) Feinmotorik und Adaption:

In diesem Bereich wird geprüft, ob das Kind die Fähigkeit hat, zu sehen, seine Hände zu benutzen, kleinere und größere Objekte zu ergreifen und zu zeichnen.

3) grobe Motorik:

In diesem Bereich wird geprüft, ob das Kind seine Lage verändern, sich drehen, sitzen, stehen, gehen und sich in allen Bewegungszwischenstufen bewegen kann.

4) Sprache:

In diesem Bereich wird geprüft, ob das Kind hören, Anweisungen befolgen und sprechen kann.

Dieser Testaufbau erlaubt einen schnellen Vergleich der einzelnen Altersstufen und man kann außerdem bei wiederholter Anwendung des Tests beim gleichen Kind im Abstand von Monaten die Entwicklung des Kindes auf einem Blatt festhalten und so Entwicklungsrückstände leicht erkennen.

Durchführung des Tests:

Zwischen den beiden Altersskalen am oberen und unteren Rand wird bei dem jeweiligen Alter des Kindes (bei Frühgeborenen wird das Gestationsalter berücksichtigt) eine Linie gezogen. Die Testaufgaben (durch den Balken dargestellt), die rings um diese Linie sind, werden dem Kind gestellt. Die genaue Durchführung und wie die Testergebnisse bewertet werden sollen, ist aus einem beigefügtem Heft zu erfahren. (FLEHMING) bei einigen Aufgaben, die mit einem +-Zeichen gekennzeichnet sind, kann von der Mutter erfragt werden, ob das Kind die Aufgabe lösen kann. Die Testgeräte sind immer dieselben. Dadurch wird eine möglichst gute Standardisierung erreicht.

Die Testaufgaben werden folgendermaßen bewertet:

Alle Aufgaben, die rechts der Alterslinie liegen, brauchen nicht beherrscht zu werden. Die Aufgaben, die geschnitten werden, sollten, brauchen aber nicht beherrscht zu werden. Die Aufgaben, die links der Alterslinie liegen, müssen beherrscht werden. Eine Aufgabe wird dann als Fehler bewertet, wenn sie nach 3 Anläufen nicht gelöst wird. Verweigert das Kind die Aufgabe oder hatte es noch keine Gelegenheit, eine Aufgabe zu üben oder zu erlernen (zB Dreiradfahren), so wird die Aufgabe bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Auswertung des Tests:

Es werden gewertet als

abnorm: Wenn in je 2 Bereichen zwei oder mehr Verzögerungen vorkommen.

Wenn in einem Bereich zwei oder mehr Verzögerungen vorkommen und in einem anderen Bereich keine der von der Alterslinie geschnittene Aufgabe bestanden und zusätzlich eine links der Alterslinie liegende Aufgabe dieses Bereichs als fehlerhaft bewertet wird.

fraglich: Wenn zwei oder mehr Verzögerungen in einem Bereich auftreten.

Wenn in einem oder in mehreren Bereichen eine Verzögerung auftritt und in dem gleichen Bereich die Alterslinie durch keine gelöste Aufgabe geht.

normal: alles andere

b) Denver Test Untersuchungsergebnisse: (Tabelle 10)

Von den 24 Kindern, die in dieser Tabelle aufgeführt werden, wurden 22 Kinder in der Klinik ambulant nachuntersucht; bei 2 Kindern wurde der Test mit Fragebogen ausgeführt. Diese beiden Kinder wurden für 'normal' befunden.

Jahr	1968	1969	1970	1971	1972	1973	gesamt
normal	1	2	--	2	3	10	18
fraglich	--	--	1	1	--	--	2
abnorm	--	--	--	--	--	4	4
gesamt	1	2	1	3	3	14	24

Befunde: normal 75%
 fraglich 25%
 + abnorm

Auffallend an diesem Testergebnis ist, daß alle Kinder, die als 'abnorm' beurteilt wurden, im Jahr 1973 beatmet wurden. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß diese Kinder in früheren Jahren verstorben wären. Bei der Steigerung der Überlebensrate von Risikokindern durch Beatmung muß damit gerechnet werden, daß mit dieser Steigerung auch die Gefahr, ein geschädigtes Kind am Leben zu erhalten, steigt.

5) Diagnosestellung bei den einzelnen Kindern: (Tabelle 11)

Name	Somato- gramm	neurolog. Unters.	EEG	Denver Test	Diagnose
1) P.K.	in Norm	-----	-----	normal	(gesundes Kind)
2) L.F.	in Norm	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind
3) H.N.	zu klein	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind
4) R.T.	in Norm	auffällig (Hemispastik li)	Herd rechts	fraglich	leichte Hemis- pastik links Herd rechts (EEG)
5) W.C.	in Norm	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind
6) P.G.	in Norm	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind
7) v.d.S.M.	in Norm	auffällig (leicht erhöhter Muskeltonus)	altersgemäß	fraglich	minimale cere- brale Dysfunktio (TOUWEN)
8) H.S.	in Norm	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind

Name	Somato- gramm	neurologische Untersuchung	EEG	Denver Test	Diagnose
9) S.T.	-----	auffällig (allg. Hypotonie bei Hydroc. int.)	pathologisch latente Krämpfe entladung.li	-----	schwerer Cerebro- schaden bei Hydro- cephalus intern.
10) A.A.	in Norm	unauffällig	-----	normal	gesundes Kind
11) Sch.F.	in Norm	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind
12) N.M.	in Norm	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind
13) R.S.	in Norm	Unauffällig	nicht sicher pathologisch	abnorm	Störung der Grobmotorik
15) W.R.	in Norm	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind
17) G.G.	zu leicht	auffällig (Tetraspastik)	nicht sicher pathologisch	abnorm	Tetraspastik bei Hydrocephalus (Spitz Holter V.)
19) W.R.	zu leicht	auffällig (Tetraspastik)	nicht sicher pathologisch	abnorm	Tetraspastik

Name	Somato- gramm	neurologische Untersuchung	EEG	Denver Test	Diagnose
21) M.M.	in Norm	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind
22) F.P.	in Norm	-----	-----	normal	(gesundes Kind)
23) H.A.	in Norm	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind
24) H.I.	in Norm	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind
25) M.R.	in Norm	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind
26) Sch.A.	zu leicht	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind
27) P.S.	in Norm	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind
28) E.E.	in Norm	unauffällig	altersgemäß	normal	gesundes Kind
29) N.C.	zu leicht zu klein	auffällig (Hypotonie der Muskulatur)	pathologisch	abnorm	Hypotonie bei Hydrocephalus (Spitz Holter V)

6) Spätschäden der Langzeitbeatmung:

Bei der Beatmung der Kinder wurde der ungeblockte Rüschtubus (gerade) verwendet. Im Gegensatz zur Warnung der HNO Ärzte vor einer Kehlkopfschädigung bei Langzeitbeatmung wurde bis auf einen Fall (siehe nachstehende Fallbeschreibung) kein Verdachtbefund auf eine Kehlkopfschädigung gefunden. Auf eine Laryngoskopie in Narkose wurde verzichtet, da die Nachuntersuchung ambulant durchgeführt wurde und bei keinem Kind von den Eltern nach gezielten Fragen in dieser Hinsicht etwas Auffälliges berichtet wurde. Auch ein gehäuftes Auftreten von chronischen Erkältungskrankheiten oder eine über der Norm liegende Neigung zu rezidivierenden Bronchitiden oder zu Croup konnte nicht festgestellt werden.

Fallbeschreibung F.P. geb 5.8.1973:

1. Zwilling, 1950g Geburtsgewicht, 33.SSW

Das Kind wurde nach Intubation 48 h lang mit CPAP beatmet. Mit 5 Monaten wurde das Kind wegen einer Larynxstenose vorgestellt (Universitäts Kinderklinik München). Bei einer Laryngoskopie wurde eine Einengung der Trachea um 50% festgestellt. Ursache dieser Einengung war ein Stimmbandknötchen des rechten Stimmbandes und ein subglottischer Tumor (siehe nachstehende Fotos). Das Stimmbandknötchen des rechten Stimmbandes ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf die frühere Intubation zurückzuführen. Nach einer Tracheotomie wurden die Knötchen entfernt. Das Kind hat jetzt keine Atembeschwerden mehr.

Tracheoskopie vom 7.2.1974:

Bild 1: Knötchen am rechten Stimmband

Bild 2: Knötchen subglottisch distal vom linken Stimmband

Tracheoskopie vom 22.5.1974:

Bild 3: 2 1/2 Monate nach Entfernung des Stimmbandknötchens und des Tumors

Bild 1:

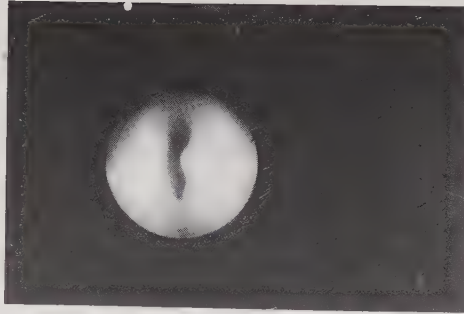


Bild 2:

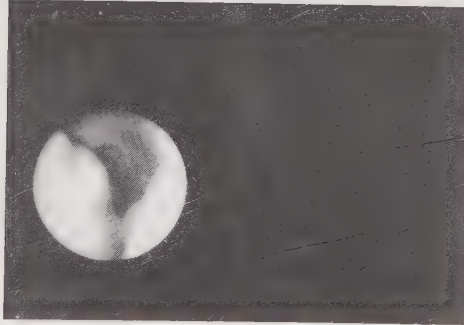
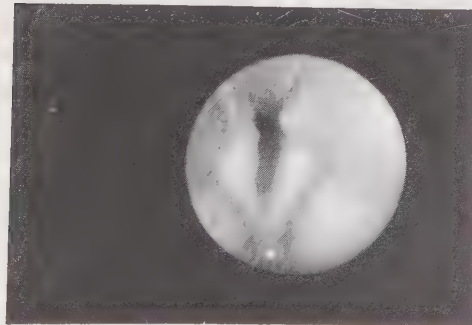


Bild 3:



(Laryngoskopie - Bilder von Dr. Mantel Universitätskinder-
klinik München)

VIII Zusammenfassung

Es wird über das Behandlungsergebnis von den in den Jahren 1967 bis 1973 auf der Frühgeborenenstation des Städtischen Krankenhauses München - Harlaching beatmeten Früh- und Neugeborenen berichtet.

Von den 1397 Kindern, die wegen perinataler Störungen auf die Frühgeborenenstation verlegt worden sind, wurden 145 Kinder (= etwa 10%) beatmet. Die Zahl der beatmeten Kinder in den einzelnen Jahren nahm von 3 Kindern im Jahre 1967 auf 49 Kinder im Jahre 1973 zu. Der Prozentsatz der Verstorbenen unter den beatmeten Kindern nahm von 100% im Jahre 1967 auf 63% im Jahre 1973 ab. Die häufigste Todesursache bei den beatmeten Kindern war laut Obduktionsbefund eine Hirnblutung. Ein Vergleich mit den Obduktionsbefunden der nicht beatmeten Kinder zeigt, daß Hirnblutungen bei den beatmeten Kindern mit 48% häufiger als bei nicht beatmeten Kindern (34%) gefunden wurden. Die Zahl der Atelektasen aufweisenden verstorbenen Kinder war mit 38% bei den nicht beatmeten Kindern höher als bei den atemunterstützten (31%).

Verhältniszahlen:

alle Patienten
: verstorbene Patienten 204 (= 15% aller Patienten)
: nicht beatmete Kinder 1252
: davon 88 früh verstorben (= 7% der Nichtbeatmeten)
: beatmete Kinder 145 (= 10% aller Patienten)
: verstorbene, beatmete Kinder 116 (80% der Beatmeten)
: gesund überlebende, beatmete Kinder 18
: geschädigte, beatmete Kinder 7
: beatmete Kinder, die nicht zur Nachuntersuchung gekommen sind 4

= 34,4 : 51 : 313 : 22 : 36,25 : 29 : 4,5 : 1,75 : 1

Bei 11 Kindern traten während der Beatmung Komplikationen auf. So erlitten 7 Kinder einen Pneumothorax, 3 eine Magenperforation und 1 Kind eine Duodenalperforation. Das Kind mit der Duodenalperforation wurde operiert, lebt noch und wurde bei der Nachuntersuchung als gesund befunden. Die Gefahr von Komplikationen nimmt mit der Dauer der Beatmung zu.

Das Somatogramm der nachuntersuchten 25 Kinder wurde bei 5 Kindern unterhalb der 10% Perzentile liegend befunden. Nach dem 2. Lebensjahr lagen nur 2 von 12 Kindern unterhalb der 10% Perzentile.

Von den 145 Kindern, die beatmet wurden, haben 29 Kinder (=20%) überlebt. 25 davon konnten nachuntersucht werden. Diese Nachuntersuchung, die aus Somatogramm, neurologischer Untersuchung, EEG und Denver Test bestand, ergab Folgendes:

- 18 Kinder waren gesund
- 4 Kinder waren schwer geschädigt;
 - (2x Hydrocephalus externus und internus,
 - 1x Hydrocephalus internus und cerebrale Krampfanfälle
 - 1x Tetraspastik;)
- 3 Kinder zeigten leichte Schäden;
 - (1x minimale Hemispastik links bei Krampfherd
 - im EEG rechts ohne cerebrale Krampfanfälle
 - 2x minimale cerebrale Dysfunktion;)

Andere Spätschäden nach Langzeitbeatmung wurden bei einem Kind bemerkt. 5 Monate nach der Beatmung wurde eine Engung der Trachea um 50% festgestellt. Ursache dieser Engung war ein Stimmbandknötchen des rechten Stimmbandes und ein subglottischer Tumor. Das Stimmbandknötchen ist mit

größter Wahrscheinlichkeit auf die Intubation während der Beatmung zurückzuführen. Nach einer Tracheotomie konnte das Knötchen und der Tumor entfernt werden. Das Kind hat jetzt keine Atembeschwerden mehr.

IX Literaturverzeichnis

- BENZER H. Respiratorbeatmung und Oberflächen-
spannung in der Lunge;
Anaesthesie and Resuscitation, 38, (1969)
Springer Heidelberg- Berlin- New York
- BERGMANN H. Vergleichende Betrachtung von Beatmungs-
geräten;
Anaesthesie and Resuscitation, 27, (1968)
Springer Heidelberg- Berlin- New York
- BLEYL U. Pulmonale hyaline Membranen und Kreis-
BÜSING C.M. laufschock;
KREMPIEN B. Virchows Arch. Abt. A Path. Anat. 348,
187 - 204, (1969)
- DANGEL Probleme der Langzeitbeatmung des Neu-
geborenen;
- Drägerwerke AG Gebrauchsanweisung 5331, 7.Ausgabe
Oktober 1970
- ENGSTRÖM C.G. The clinical application of prolonged
controlled ventilation;
Acta anaesth. scand. suppl. 13, (1963)
- FLEHMING I. Neurologische Untersuchung zur Früh-
erkennung cerebraler Bewegungs-
störungen bei sogenannten Risikokindern;
Materia Medica Nordmark 22, (1970) 340-356,
- FLEHMING I. Denver Entwicklungsskalen
SCHLOON M. Testanweisung 1973
UHDE J.
von BERNUTH H.

- FRANKENBURG W.K. The Denver Development Screening Test;
The Journal of Paediatrics St. Lois
71 , 181 - 191 (1967)
- FRANKENBURG W.K. The revised Denver Development Screening
GOLDSTEIN A.D. Test: Its accuracy as screening
CAMP B.W. instrument;
Journal of Paediatrics
79 , 988 - 995 (1971)
- FRANKENBURG W.K. Screening Untersuchung zur geistigen
LAMBY E. Entwicklung;
Kinderarzt , 11 , 957 - 963 (1974)
- GREGORY G. Treatment of the Idiopathic Respiratory
KITTERMAN J. Distress Syndrome with continuous
PHIBBS R. positive Airway Pressure;
TOOLEY W. New England Journal of Medicine
HAMILTON W. 284 , 1334 - 1340 (1971)
- HARRISON V.C. Intracranial Haemorrhage Associated
HEESE H.V. with Hyaline Membrane Disease;
KLEIN M. Arch. Dis. Childh., 43 , 116 (1968)
- KARGER S. Symposium of Artificial Ventilation;
Biology of the Neonate, 16 , 1 - 3 (1970)
- KLEINSCHMIDT F. Lungentoxizität des Sauerstoffs;
Anaesth. and Resuscitation , 64 ,
Springer, Heidelberg- Berlin- New York
- KEUTH U. Probleme der Erfassung und Versorgung
von Risikokindern einschließlich
Frühgeborener;
Pädiatr. Praxis, 13 , 29 -47 (1973/74)

- LANG V.O. Ein neues automatisches Gerät zur
kombinierten Atemüberwachung und
Stimulierung;
Chir. Praxis, 14 , 655 - 660 (1969)
- LAWIN P. Praxis der Intensivbehandlung
HERDEN H.N. Beatmung
Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1968)
- PFANZAGL J. Allgemeine Methodenlehre der Statistik
Band II
Sammlung Gasche, Band 747/747a
Gryter und Co, Berlin (1962)
- REYNOLD E.O.R. Surface Properties of Saline Extracts
ORZALESI M. from Lungs of Newborn Infants;
MOTOYAMA E. Acta paediatrica scandinavia, 54 ,
CRAIG J. 511 (1965)
- COOK C.
- RUDOLPH A.J. Idiopathic respiratory distress
SMITH C.A. syndrome of the newborn;
Journal of Paediatrics, 57, 905 (1960)
- SAGEL S. Tension Pneumopericardium following
assisted Ventilation in hyaline
membrane disease;
Paediatric Radiology , 106, 175- 178 (1973)
- SALING E. Fortschritte in der Wiederbelebung
von Neugeborenen;
Therapiewoche, 18 , 1924 - 1928 (1968)
- SANDMANN F. Cerebrale Krankheitssymptome bei
Schwerstkranken mit Membransyndrom;
Pädiatrie und Pädologie, 8 , 15 - 18
(1973)

- SHIH H. Bronchopulmonary Dysplasia following
Oxygen Therapie in Infants with RDS;
Pediater. Radiology, 105, 107-117 (1972)
- STAHLMANN M. The Relation of Disseminated Intra-
vascular Coagulation to Hyaline
Membrane Disease;
Symposium of Artificial Ventilation
Paris 1969
Biol. neonate, 16 , 117 -118 (1970)
- STERN L. Negative Pressure artificial respiration:
RAMOS A. use in treatment of respiratory failure
OUTERBRIDGE E. of the newborn;
BEAUDRY P. The Canadian Medical Association
Journal, 102 , 595 - 601 (1970)
- SCHWEDER Langzeitbeatmung Ch. Lehmann
Anaesth. and Resus., 27, (1968)
Springer, Heidelberg- Berlin- New York
- TOUWEN B. The Neurological Examination of the
PRECHTL H. Child with Minor Nervous Dysfunktion;
Spastics International Medical Publications
London: W. Heineman Medical Book LTD
Philadelphia: J.B. Lipimott Co
- WEISSER K. Das idiopathische Atemnotsyndrom des
Frühgeborenen;
Anästhesist, 19 , 101 (1970)

Herrn Prof. Dr H.D. Pache danke ich für die freundliche Überlassung des Themas dieser Arbeit, für seine wertvollen Anregungen und seine jederzeit gewährte Unterstützung.

Auch der Oberärztin Frau Dr B. Kernert bin ich für die allzeit gewährte Unterstützung und die zahlreichen Ratschläge sehr zu Dank verpflichtet.

Lebenslauf

Ich, Wolfgang Fromm, wurde am 16. August 1950 als zweites und letztes Kind des Arztehepaares Dr Georg Fromm und Dr Liselotte Fromm, geb Krane, in Mamming Landkreis Dingolfing geboren. Von Geburt an bis zum Beginn des Studiums lebte ich in Mamming. 1956 wurde ich in der Volksschule Mamming eingeschult und wechselte 1961 an das Gymnasium Dingolfing, wo ich bis zum Abitur 1970 den naturwissenschaftlichen Zweig besuchte. Nach dem Krankenpflagedienst im Sommer 1970 am Kreiskrankenhaus Dingolfing begann ich im Wintersemester 1970/71 an der Rupprecht Karl Universität in Heidelberg mit dem Medizinstudium. Nach dem Vorphysikum im Sommer 1971 wechselte ich an die Ludwig Maximiliansuniversität in München, wo ich das Medizinstudium fortsetzte und nach dem Sommersemester 1973 das Physikum absolvierte. 1974 verheiratete ich mich mit meiner Frau Ingrid, geb Schütz. Mein klinisches Studium habe ich weiter an der Universität München fortgesetzt und im Herbst 1976 das Staatsexamen bestanden.

